

74-15944
(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 05206063 A

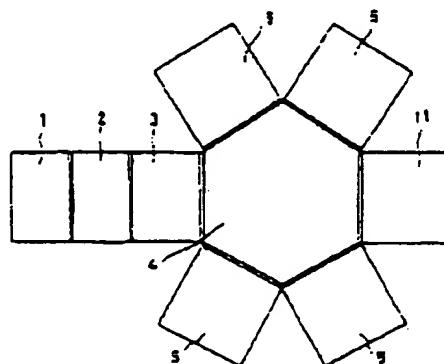
(43) Date of publication of application: 13.08.93

(54) SPUTTERING DEVICE FOR FORMATION OF
LAMINATED WIRING

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve throughput and suppress the refining of a natural oxide film by connecting an after-treatment chamber for a semiconductor wafer to a transfer device through an airtight passage.

CONSTITUTION: An after-treatment chamber to apply after treatment to the surface of the metal of a semiconductor wafer is connected to a transfer chamber 4 through an airtight passage. Hereby, the transfer of a semiconductor wafer is performed between a sputter chamber 5 and the after-treatment chamber 11 through the transfer chamber 4. Accordingly, when forming laminated wiring, the semiconductor wafer ceases to be carried to outside of a device, and the film growth process can be performed in vacuum continuous treatment. Therefore, the throughput improves, and also the semiconductor wafer ceases to be exposed to air, and the interface control high in controllability and reproducibility becomes possible.



COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(51) Int. Cl
H01L 21/285
H01L 21/203
H01L 21/3205

(21) Application number: 04012873

(71) Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22) Date of filing: 28.01.92

(72) Inventor: MAEKAWA KAZUYOSHI

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-206063

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/285		S 7738-4M		
21/203		S 8422-4M		
21/3205		7735-4M	H 0 1 L 21/ 88	B

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-12873

(22)出願日 平成4年(1992)1月28日

(71)出願人 000008013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 前川 和義

兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機

株式会社エル・エス・アイ研究所内

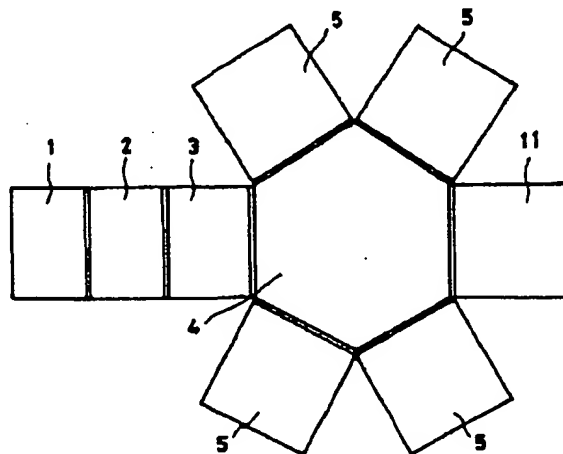
(74)代理人 弁理士 高田 守

(5)【発明の名称】 積層配線形成用スパッタ装置

(5')【要約】

【目的】 スルーブットを向上させ、自然酸化膜の生成を抑える。

【構成】 トランスファーチャンバ4に、半導体ウエハの金属膜表面に後処理を施す後処理チャンバ11を気密通路を介して接続した。スパッタチャンバ5と後処理チャンバ11との間での半導体ウエハの受け渡しが行なわれる。積層配線を形成するに当たり半導体ウエハは装置外に搬送されなくなり、成膜工程を真空連続処理にて行なうことができる。このため、スルーブットが向上すると共に、半導体ウエハが大気にもさらされることがなくなって制御性、再現性の高い界面制御が可能となる。



4:トランスファーチャンバ

5:スパッタチャンバ

11:後処理チャンバ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウエハに金属膜を形成するスパッタチャンバを備え、このスパッタチャンバに半導体ウエハ出し入れ用移載装置が気密通路を介して接続された積層配線形成用スパッタ装置において、前記移載装置に、この移載装置によって半導体ウエハが出し入れされかつ半導体ウエハの金属膜表面に後処理を施す後処理チャンバを気密通路を介して接続したことを特徴とする積層配線形成用スパッタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体ウエハに金属膜を複数層形成するとき使用する積層配線形成用スパッタ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のこの種のスパッタ装置を使用して半導体ウエハ上に積層配線を設けるには、第1層目の配線（金属膜）を形成した後に半導体ウエハを別の処理装置に搬送し、そこで酸化処理あるいは窒化処理を施し、そして、第2層目の配線を形成すべく再びスパッタ装置に戻していた。

【0003】 従来のスパッタ装置を図6によって説明する。図6は従来の積層配線形成用スパッタ装置の概略構成を示す平面図である。同図において、1はロードチャンバ、2はバッファチャンバ、3はクリーニングチャンバである。

【0004】 4はトランスファーチャンバ、5は半導体ウエハに金属膜をスパッタリング法によって形成するためのスパッタチャンバで、このスパッタチャンバ5はこの列ではトランスファーチャンバ4の周囲に3個配置されている。ある。前記トランスファーチャンバ4は、スパッタチャンバ5に半導体ウエハを前記クリーニングチャンバ3から移載し、金属膜形成後の半導体ウエハをスパッタチャンバ5からクリーニングチャンバ3へ移載するように構成されている。そして、このトランスファーチャンバ4とスパッタチャンバ5との間は、気密が保たれるように構成されている。

【0005】 次に、このように構成された積層配線形成用スパッタ装置によって半導体ウエハ上に積層配線を形成する手順について説明する。

【0006】 先ず、ロードロックチャンバ1に半導体ウエハを装着させる。半導体ウエハは、そのロードロックチャンバ1からバッファチャンバ2、クリーニングチャンバ3を経てトランスファーチャンバ4へ導入される。そして、トランスファーチャンバ4によって3個のスパッタチャンバ5の何れかへ移載され、移載先のスパッタチャンバ5内で第1層目の金属膜が形成される。

【0007】 スパッタチャンバ5内で第1層目の金属膜が成膜された半導体ウエハは、トランスファーチャンバ4によってスパッタチャンバ5から搬出され、クリーニ

ングチャンバ3、バッファチャンバ2を通過してロードロックチャンバ1へ搬送される。

【0008】 そして、ロードロックチャンバ1から半導体ウエハを一度装置外へ取出し、その半導体ウエハに他の装置（後処理装置）にて酸化処理あるいは窒化処理を施す。

【0009】 後処理後の半導体ウエハは再びロードロックチャンバ1へ戻され、そこからバッファチャンバ2、クリーニングチャンバ3およびトランスファーチャンバ4を介してスパッタチャンバ5へ移載される。しかる後、スパッタチャンバ5内で半導体ウエハに第2層目の金属膜を形成する。このようにして半導体ウエハ上に積層配線が形成されていた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 従来のスパッタリング装置して積層配線を形成するには、第1層目の金属膜を形成した後、半導体ウエハを1度装置外に取り出して他の装置にて酸化または窒化などの後処理を行ない、再度スパッタリング装置にて第2層目の金属膜を形成しなければならないので、スループットが落ちるという問題があった。

【0011】 また、第1層目の金属膜を形成した後や、後処理装置にて処理を施して第2層目の金属膜を形成する前に半導体ウエハが大気へ晒されるので、半導体ウエハに自然酸化膜が形成されてしまう。その自然酸化膜を何らかの方法で除去する必要があった。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る積層配線形成用スパッタ装置は、移載装置に、この移載装置によって半導体ウエハが出し入れされかつ半導体ウエハの金属膜表面に後処理を施す後処理チャンバを気密通路を介して接続したものである。

【0013】

【作用】 スパッタチャンバと後処理チャンバとの間での半導体ウエハの受け渡しに移載装置を介して行なわれ、積層配線を形成するに当たり半導体ウエハは装置外に搬送されなくなる。

【0014】

【実施例】 以下、本発明の一実施例を図1および図2によって詳細に説明する。図1は本発明に係る積層配線形成用スパッタ装置の概略構成を示す平面図、図2は本発明に係る積層配線形成用スパッタ装置に使用する後処理装置の断面図である。これらの図において前記図6で説明したものと同一もしくは同等部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0015】 図1および図2において、11は半導体ウエハ（図示せず）に酸化処理や窒化処理などの後処理を施すための後処理チャンバである。この後処理チャンバ11はスパッタチャンバ5に隣接する位置に配置され、トランスファーチャンバ4に接続されている。なお、本

実施例で使用するスパッタチャンバ5はトランスファーチャンバ4を囲むように4個配設されている。

【0016】そして、この後処理チャンバ11は気密通路11aを介してトランスファーチャンバ4に接続されており、トランスファーチャンバ4との半導体ウエハの受け渡しがこの気密通路11aを通して行なわれるように構成されている。すなわち、真空連続処理にて半導体ウエハを移動させることができる。

【0017】後処理チャンバ11は半導体ウエハを載置固定するためのウエハステージ12が内側底部に設けられ、真空ポンプ13に連通されている。14は後処理チャンバ11内に処理ガスを導入するための処理ガス導入口である。なお、処理ガスとしては、酸素ガス、窒素ガス、アンモニアガス、 N_2O ガス、 CO ガス、 H_2 ガス等が使用される。

【0018】次に、このように構成された本発明に係るスパッタ装置によって半導体ウエハに積層配線を形成する手順について説明する。まず、従来と同様にしてスパッタチャンバ5に半導体ウエハを装着させ、そこで第1層目の金属膜を形成する。

【0019】第1層目の金属膜を形成した後、トランスファーチャンバ4を介して半導体ウエハをスパッタチャンバ5から後処理チャンバ11へ移動させる。このときには、半導体ウエハを後処理チャンバ11のウエハステージ12に載置させる。そして、ガス導入口14から処理ガスを後処理チャンバ11内へ導入し、真空ポンプ13を用いて数mTorrから数気圧にまで圧力制御を行なうことによって、第1層金属膜の表面層の後処理を行なう。

【0020】後処理チャンバ11にて後処理を行なった後、トランスファーチャンバ4を介して再び半導体ウエハをスパッタチャンバ5へ移動させ、真空連続処理にて台に層目の金属膜を形成する。

【0021】1カセットに半導体ウエハが25枚挿入されているとして、1カセットの処理時間がスパッタ装置1、後処理装置1とすると、第1層金属膜形成後に後処理を行ない、その後、第2層金属膜を形成する場合には、合計3の時間が必要である。それに対し、本実施例に示したように、スパッタチャンバ5を複数個有するスパッタ装置に後処理チャンバ11を付加した装置構成を採ると、各チャンバで同時に処理を行なえ1カセット+数ウエハ分の処理時間で処理が終了するので、 $1+\alpha$ (α : 数ウエハ処理時間)にて処理を終了することができる。スループットが向上する。

【0022】また、第1層金属膜形成開始から第2層金属膜形成まで半導体ウエハが大気に晒されることがないので、半導体ウエハに自然酸化膜が形成されるのを防ぐことができる。

【0023】なお、後処理チャンバ11としては、本実施例示したようにガス導入口14を設ける以外に、図3

～図5に示すように構成することもできる。図3は温度制御装置を備えた後処理チャンバの他の例を示す断面図、図4はプラズマ処理装置を備えた後処理チャンバの他の例を示す断面図、図5はイオン照射装置を備えた後処理チャンバの他の例を示す断面図である。これらの図において前記図1および図2で説明したものと同一もしくは同等部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

【0024】図3において、21はアニール用ランプ、22は加熱用ガス導入口である。アニール用ランプ21はアークランプあるいはハロゲンランプが用いられ、後処理チャンバ11の本体11aに内蔵されている。また、加熱用ガス導入口22はウエハステージ12に開口し、室温～500℃のガスが吹出すように構成されている。

【0025】アニール用ランプ21を用いることによりウエハ温度を300℃～1200℃までの温度範囲で昇温レート100℃/秒程度にて昇温することができる。同時にウエハステージ12に開口した加熱用ガス導入口22より室温～500℃のガスを流すことにより、ウエハ加熱の均一性を向上させることができる。また、室温ガスを流すことにより、制御性良く半導体ウエハを冷却できるようになる。

【0026】図4において、23は後処理チャンバ11内にプラズマを生じさせるためのプラズマ生成用電源である。このプラズマ生成用電源23としてはDC電源あるいはRF電源が考えられる。

【0027】ガス導入口14から処理ガスを後処理チャンバ11内に導入し、プラズマ処理ことにより、半導体ウエハ上の第1層金属膜の表面を効率よく前処理することができる。

【0028】図5において、24は後処理チャンバ11の上部に設けられたイオン化室である。このイオン化室24には、ガス導入口14が設けられると共に、フィラメント25および電源26等を備えたイオン照射装置が設けられている。なお、27はウエハステージ12上に載置された半導体ウエハである。

【0029】処理ガス導入口14から処理ガスをイオン化室24に導入した後、イオン化室24にてフィラメント25等を用いて処理ガスをイオン化する。次に、電源26を用い半導体ウエハ27との間に電位差をつくり、イオン化した処理ガスを半導体ウエハ27へ引き込む。

【0030】このようにして半導体ウエハ27上の第1層金属膜の表面層を反応させる。

【0031】また、上述した各実施例では半導体ウエハ上に金属膜を2層だけ形成する例について説明したが、本発明はそのような限定にとらわれることなく、3層以上の多層膜でもよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る積層配

層形成用スパッタ装置は、移載装置に、この移載装置によって半導体ウエハが出し入れされかつ半導体ウエハの金属膜表面に後処理を施す後処理チャンバを気密通路を介して接続したため、スパッタチャンバと後処理チャンバとの間での半導体ウエハの受け渡しに移載装置を介して行なわれ、積層配線を形成するに当たり半導体ウエハは装置外に搬送されなくなる。

【0033】したがって、第1層目の金属膜を形成した後、後処理および第2層目の金属膜形成を真空連続処理にて行なうことができる。このため、スルーボットが向上すると共に、半導体ウエハが大気に晒されることがなくなつて制御性、再現性の高い界面制御が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る積層配線形成用スパッタ装置の概略構成を示す平面図である。

【図2】本発明に係る積層配線形成用スパッタ装置に使

用する後処理装置の断面図である。

【図3】温度制御装置を備えた後処理チャンバの他の例を示す断面図である。

【図4】プラズマ処理装置を備えた後処理チャンバの他の例を示す断面図である。

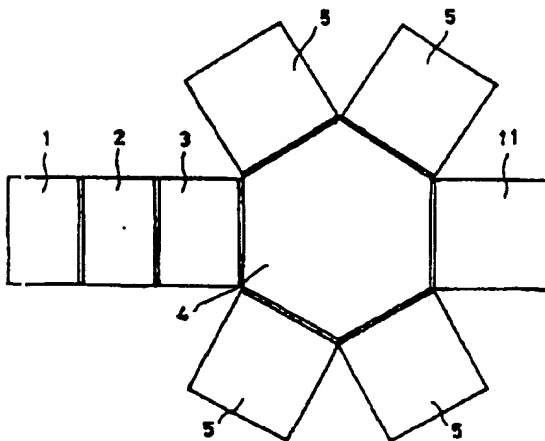
【図5】イオン照射装置を備えた後処理チャンバの他の例を示す断面図である。

【図6】従来の積層配線形成用スパッタ装置の概略構成を示す平面図である。

【符号の説明】

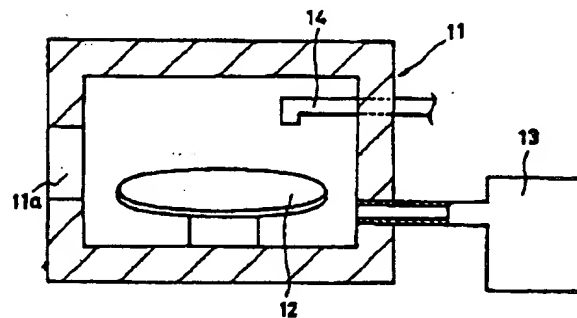
- 4 トランスファーチャンバ
- 5 スパッタチャンバ
- 11 後処理チャンバ
- 12 ウエハステージ
- 13 真空ポンプ
- 14 ガス導入口

【図1】



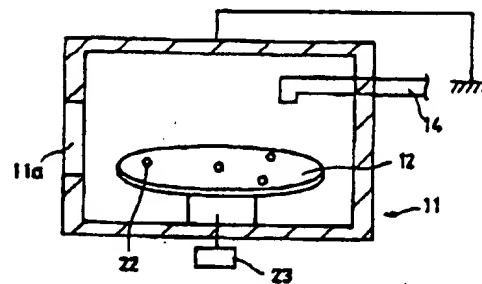
- 4: トランスファーチャンバ
- 5: スパッタチャンバ
- 11: 後処理チャンバ

【図2】

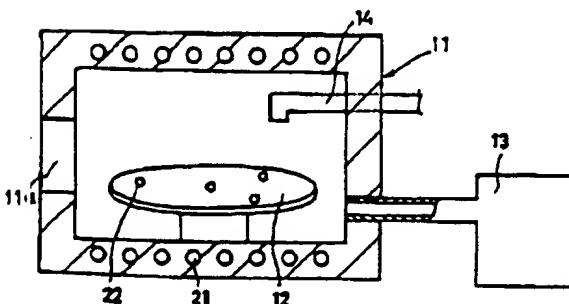


- 12: ウエハステージ
- 13: 真空ポンプ
- 14: ガス導入口

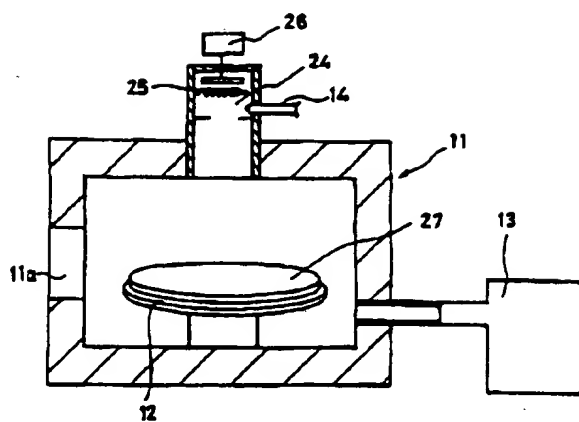
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

